

# (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> (11) 공개번호 특2001-0003498  
H01L 27/146 (43) 공개일자 2001년01월 15일

(21) 출원번호 10-1999-0023804

(22) 출원일자 1999년06월23일

(71) 출원인 현대반도체 주식회사 김영환

충청북도 청주시 흥덕구 향정동 1번지

(72) 발명자 박찬

충청북도청주시흥덕구분평동주공아파트705-1304

(74) 대리인 강용복, 김용인

심사청구 : 있음

(54) 고체 활상 소자 및 그의 제조 방법

## 요약

본 발명은 화상에 나타나는 물결 (moire) 현상을 제거한 고체 활상 소자에 관한 것으로 CCD의 최상층부에 일정 곡률 반경을 갖고 형성되어 빛을 집광하는 다수개의 마이크로렌즈와, 상기 마이크로 렌즈상에 형성된 제 1 평탄층과, 상기 제 1 평탄층상에 일정 곡률 반경을 갖는 요철을 포함하여 구성된 제 2 평탄층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하고, 본 발명에 따른 고체 활상 소자의 제조 방법은 광전 변환 소자와 전하 결합 소자로 구성된 CCD에 있어서, 상기 CCD 상층부에 상기 광전 변환 소자에 대응하여 일정 간격을 갖는 마이크로 렌즈를 형성하는 공정, 상기 마이크로 렌즈 상에 일정 굴절율을 갖는 제 1 평탄층을 형성하는 공정, 상기 제 1 평탄층상에 일정 굴절율을 갖는 제 2 평탄층을 형성하는 공정, 상기 제 2 평탄층을 선택적으로 패터닝하여 다수개의 요철을 형성하는 공정을 포함하여 이루어진다.

## 대표도

## 도3

## 색인어

고체 활상 소자

## 명세서

### 도면의 간단한 설명

도 1 은 종래기술의 카메라 시스템의 구조 단면도

도 2 는 종래기술의 광학 로우 패스 필터(OLPF)의 동작을 나타낸 도면

도 3 은 본 발명에 따른 고체 활상 소자의 구조 단면도

도 4a 내지 도 4d 는 본 발명에 따른 고체 활상 소자의 제조 공정 단면도

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

31 : CCD

32 : 제 1 평탄층

33 : 마이크로 렌즈

34 : 제 2 평탄층

35 : 제 3 평탄층

35a : 수직 스트라이프형 요철

35b : 원형 요철

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 고체 활상 소자에 관한 것으로, 특히 화상에 나타나는 물결 (moire) 현상을 제거한 고체 활상 소자에 관한 것이다.

일반적으로 고체 활상 소자(Charge Coupled Device: 이하 CCD라 함)는 화소가 주기적으로 배열되어 있기 때문에 그 주기보다 작은 공간 주파수를 가진 신호가 입력되면 화상에 물결(moire) 현상이 발생된다.

때문에 이것을 방지하기 위해서 고체 촬상 소자 앞에 빛을 굴절시키는 광학 로우 패스 필터(optical low pass filter:OLPF)를 장착하여 상기 작은 공간 주파수를 가진 신호를 입사하지 못하도록 하고 있는데, 로우 패스 필터 기능을 하는 층을 CCD 내에 형성하여 로우 패스 필터 없이도 물결 현상을 제거할 수 있다.

이하 첨부도면을 참조하여 종래기술에 따른 고체 촬상 소자에 대해 설명하면 다음과 같다.

도 1 은 종래기술의 카메라 시스템의 구조 단면도로서, 빛이 입사되는 렌즈 (1)와, 상기 렌즈를 통과한 빛 중 저주파 신호를 포함하는 빛을 차단시키는 광학 로우 패스 필터(2)와, 상기 통과된 빛을 입력받아 광전 변환 소자와 전하 결합 소자를 사용하여 전기적인 신호로 출력하는 CCD(3)를 포함하여 구성된다.

이 때 상기 CCD(3)를 둘러싸고 일정 굴절율을 갖는 글래스층(4)을 더 포함하여 구성된다.

또한 상기 글래스층(4)은 상기 CCD(3)의 마이크로 렌즈(도시 생략)와 더불어 집광율을 증가시키기 위함이다.

도 2 는 종래기술의 광학 로우 패스 필터의 동작을 나타낸 도면으로서, 상기 로우 패스 필터(2)의 표면을 일정한 간격으로 홈을 형성하여 상기 홈을 통과한 빛들은 각각의 파장에 따라 굴절하는 정도가 다르게 된다.

이렇게 통과한 빛들 중에서 물결 현상을 일으킬 수 있는 저주파 신호들을 위상이 각각 다르게 분리시킨다.

이처럼 위상이 다르게 분리된 저주파 신호들은 서로 중첩이 되어 90도의 위상차를 가진 신호들끼리 소멸하게 된다.

즉 물결 현상을 발생시킬 수 있는 저주파 신호들은 로우 패스 필터를 통과한 후 모두 소멸되어 CCD(3)에는 이러한 신호들이 입사되지 않는다.

#### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

그러나 이상과 같은 종래기술에 따른 고체 촬상 소자는 저주파 신호를 제거하기 위해 필수불가결하게 광학 로우 패스 필터를 이용하여야만 하는 문제점이 있다.

본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 특히 CCD 상층에 요철을 갖는 평탄층을 구성하여 저주파 신호에 따른 물결 현상을 제거하는데 적당한 고체 촬상 소자를 제공하는데 그 목적이 있다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 고체 촬상 소자는 CCD에 있어서, 상기 CCD의 최상층부에 일정 곡률 반경을 갖고 형성되어 빛을 집광하는 다수개의 마이크로렌즈와, 상기 마이크로 렌즈상에 형성된 제 1 평탄층과, 상기 제 1 평탄층상에 일정 곡률 반경을 갖는 요철을 포함하여 구성된 제 2 평탄층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

이하 본 발명에 따른 고체 촬상 소자에 대해 자세히 설명하면 다음과 같다.

도 3 은 본 발명에 따른 고체 촬상 소자의 구조 단면도이다.

즉 본 발명에 따른 고체 촬상 소자는 CCD(31)상에 제 1 평탄층(32)을 사이에 두고 형성된 복수개의 마이크로 렌즈들(33)과, 상기 마이크로 렌즈(33) 상에 형성된 제 2 평탄층(34)과, 상기 제 1 평탄층(34)상에 일정 곡률 반경을 갖는 요철 (35b)을 포함하여 구성된 제 3 평탄층(35)을 포함하여 구성된다.

이상과 같이 형성된 본 발명에 따른 고체 촬상 소자의 제조 방법은 도 4a에 도시된 바와 같이, CCD(31) 제조 공정이 완료된 상층부에 마이크로 렌즈(33)를 형성한다.

이 때 상기 다수개의 마이크로 렌즈(33)는 CCD(31)의 광전 변환 소자(도시 생략)에 대응하여 적당한 간격으로 이격되어 반복적으로 형성된다.

이어 상기 마이크로 렌즈(33) 표면에서 광전 변환 소자까지 광로를 형성하기에 적당한 높이를 유지하도록 제 1 평탄층(32)을 광전 변환 소자의 상부에 만들어 주고 그 위에 마이크로 렌즈(33)를 구성한다.

그리고 상기 마이크로 렌즈(33)는 광전 변환 소자의 배열 위에 한 라인씩 원통 모양으로 배열되는 스트라이프 방식과 셀 단위로 원형지붕을 만들어주는 돔방식을 이용하여 형성한다.

도 4b에 도시된 바와 같이, 마이크로 렌즈(33) 상에 일정 굴절율을 갖는 제 2 평탄층(34)을 형성하고, 상기 제 2 평탄층(34) 상에 일정 굴절율을 갖는 제 3 평탄층(35)을 형성한다.

이처럼 상기 제 1,2,3 평탄층(32,33,34)은 집광율을 증가시키기 위해 각각 다른 굴절율을 갖고 있는 물질층이다.

도 4c에 도시된 바와 같이, 상기 제 3 평탄층(35)을 사진 및 식각 공정으로 선택적으로 패터닝하여 일정한 간격을 갖는 다수개의 수직 스트라이프형 요철(35a)을 형성한다.

도 4d에 도시된 바와 같이, 상기 수직 스트라이프형 요철(35a)을 포함한 전면에 열처리를 실시하여 상기 수직 스트라이프형 요철(35a)을 리플로우시킨다.

전술한 과정이 끝난 후 상기 수직 형태였던 요철(35a)은 일정 곡률을 갖게 되어 원형 요철(35b)이 된다.

이처럼 일정 곡률은 집광율에 영향을 미치는 요인으로서 최고의 집광율을 나타내도록 최적의 곡률 조건

을 맞추어야 한다.

그리고 상기 수직 스트라이프형 요철(35a)은 리플로우 후 원형은 물론 타원형, 반원형으로 형성된다.

여기서 상기 원형 요철(35b)은 종래기술의 광학 로우 패스 필터의 구조와 동일하게 형성된다.

즉 빛이 입사될 때 상기 일정 곡률을 갖는 원형 요철들(35b)이 종래기술의 광학 로우 패스 필터(OLFP)의 역할을 하게 되어 물결 현상을 발생할 수 있는 저주파 신호를 필터링하는 역할을 한다.

그리고 상기 원형 요철들(35b)을 통과한 빛들은 각각의 파장에 따라 굴절하는 정도가 다르게 되고 이렇게 통과한 빛들 중에서 물결 현상을 일으킬 수 있는 저주파 신호들은 위상이 각각 다르게 분리된다.

이렇게 위상이 다르게 분리된 저주파 신호들은 서로 중첩이 되어 90도의 위상차를 가진 신호들끼리 소멸되게 된다.

즉 상기 원형 요철들(35b)을 통과한 빛 중에서 저주파 신호는 반대의 위상차를 갖는 신호와 중첩되어 소멸되고, 상기 마이크로 렌즈(33)에 도착되는 신호는 이러한 저주파 신호가 제거된 신호만이 남는다.

임의의 제 2 평탄층(34)의 수직단면에 조사된 빛이 모두 집광이 될 수 있도록 각 원형 요철들(35b)의 곡률반경을 최적화시켜야 한다.

이러한 작업은 단순한 계산에 의해서는 이루어질 수 없는 사항이기 때문에 컴퓨터로 여러 경우에 대한 광로 및 흡수율을 계산하여 최적조건에 맞는 형태를 구할 수 있는 전용 시뮬레이터를 이용한다.(본 발명에서는 다루지 않음).

### 발명의 효과

이상과 같은 본 발명에 따른 고체 촬상 소자는 CCD 자체 내부에서 물결 현상을 방지할 수 있으므로 광학 로우 패스 필터가 필요없으며, 이러한 CCD를 이용하여 카메라 시스템에 적용시 시스템을 집적화시킬 수 있고 고화질의 이미지를 촬상할 수 있는 효과가 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

CCD에 있어서,

상기 CCD의 최상층부에 일정 곡률 반경을 갖고 형성되어 빛을 집광하는 다수개의 마이크로렌즈와,

상기 마이크로 렌즈상에 형성된 제 1 평탄층과,

상기 제 1 평탄층상에 일정 곡률 반경을 갖는 요철을 포함하여 구성된 제 2 평탄층을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 고체 촬상 소자.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 요철은 상기 제 2 평탄층을 리플로우시키어 원형 또는 반원형으로 형성된 것을 특징으로 하는 고체 촬상 소자.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 CCD 상층부에 일정 곡률 반경과 굴절율을 갖는 평탄층을 더 포함하여 형성된 것을 특징으로 하는 고체 촬상 소자.

#### 청구항 4

광전 변환 소자 및 전하 결합 소자로 구성된 CCD에 있어서,

상기 CCD 상층부에 상기 광전 변환 소자에 대응하여 일정 간격을 갖는 마이크로 렌즈를 형성하는 공정,

상기 마이크로 렌즈 상에 일정 굴절율을 갖는 제 1 평탄층을 형성하는 공정,

상기 제 1 평탄층상에 일정 굴절율을 갖는 제 2 평탄층을 형성하는 공정,

상기 제 2 평탄층을 선택적으로 패터닝하여 다수개의 요철을 형성하는 공정을 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 고체 촬상 소자의 제조 방법.

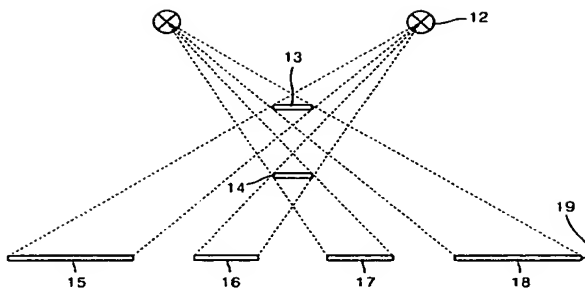
#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

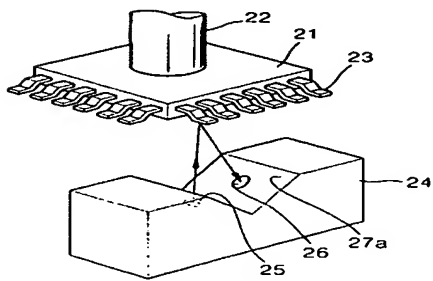
상기 요철은 상기 마이크로 렌즈를 투과한 빛중 저주파 신호를 포함하는 빛을 차단시키도록 일정 곡률 반경을 갖고 형성되는 것을 특징으로 하는 고체 촬상 소자의 제조 방법.

도면

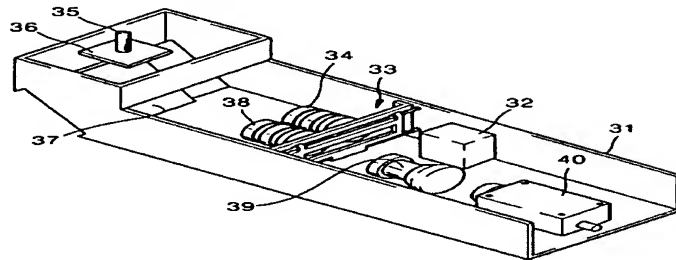
도면1



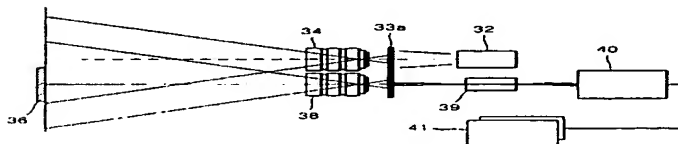
도면2



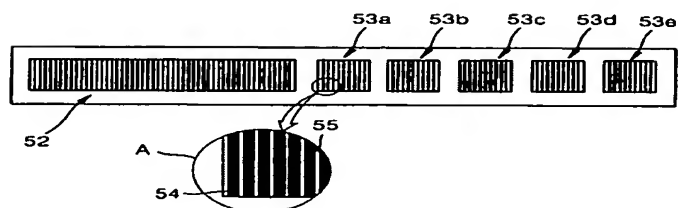
도면3



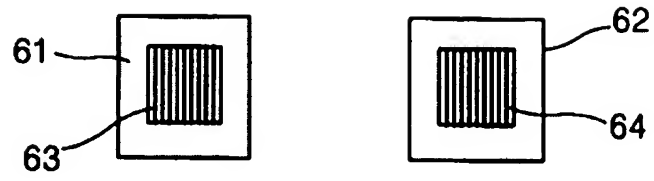
도면4a



도면4b



도면4c



도면4d

